

鉄道総合技術研究所 正会員 ○飯島 亨
 JR西日本 大阪支社 石原義明
 JR西日本 大阪支社 下田譲二
 JR西日本 大阪支社 正会員 原田康朗

1. はじめに

鉄筋腐食は、コンクリート構造物の耐荷力に著しく影響を及ぼす重大な問題で、水分が関与した電気化学的反応である。しかし、この鉄筋腐食については、コンクリートの中性化、塩分と関連づけたものが数多く報告されているが、これらの要因だけでは必ずしも鉄筋の腐食度と対応しない場合がある。

そこで、本報告では、中性化と塩分量だけではなく、水分量を加味して、鉄筋腐食との関連性を検討した結果を述べる。

2. 調査概要

最初に、中性化残り（鉄筋かぶり－中性化深さ）と鉄筋腐食の関係を求めるために、これまでに実施した約1200箇所のコンクリート構造物の鉄筋腐食の実態調査結果を整理した。これらの調査は全て高架橋の床版下面について実施したものである。

次に、中性化残りに塩分量や水分量を考え併せた鉄筋腐食を調べるために、塩分量、水分量の測定を実施した。塩分量の測定は、鉄筋近傍から採取したコンクリートを用い、JCI-SC4「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法」に準じて行い、全塩分量を求めた。水分量の測定は、ケット（陶製コンクリート内部水分計）を用い、ドリルで30mm間隔にあけた孔に測定端子を鉄筋位置まで挿入して行った。

さらに、塩分量、水分量が鉄筋の腐食速度に及ぼす影響を調べるために、日鉄テクノス（陶製の鉄筋腐食診断センサ）を用い、交流インピーダンス法¹⁾により腐食速度を求めた。

3. 調査結果および考察

3. 1 中性化と鉄筋腐食

鉄筋腐食の実態調査から、中性化残りに対して腐食が認められるものの割合（以下、腐食割合という）の関係を図1に示す。中性化残りが20mm以上では、いずれの構造物においても、肉眼観察による腐食程度は軽微であり、腐食割合も中性化残りの大きさによらず、15%程度である。しかし、中性化残りが20mm以下になると、腐食割合は著しく高くなり、腐食の程度も大きくなる。

3. 2 塩分量、水分量と鉄筋腐食

中性化残りが20mm以下の構造物について、塩分量を測定した結果（図2）、塩分量が0.5kg/m³以下の場合にはほとんど腐食しておらず、1kg/m³を越える場合はすべて腐食している。しかし、塩分量が0.5～1.0kg/m³の場合には、腐食の有無に明確な関係は認められない。そこで、中性化残りが20mm以下でかつ塩分量が0.5～1.0kg/m³の構造物について、水分量を測定した結果（図3）、水分量が高

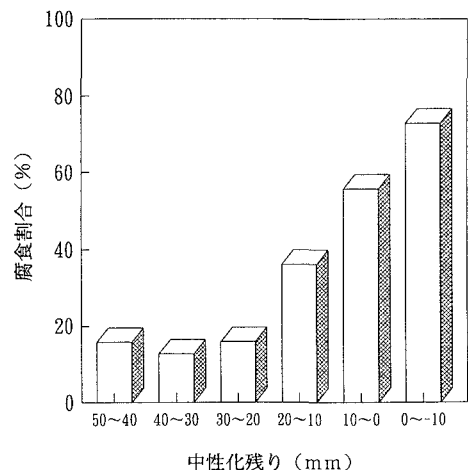


図1 中性化残りと鉄筋腐食の関係

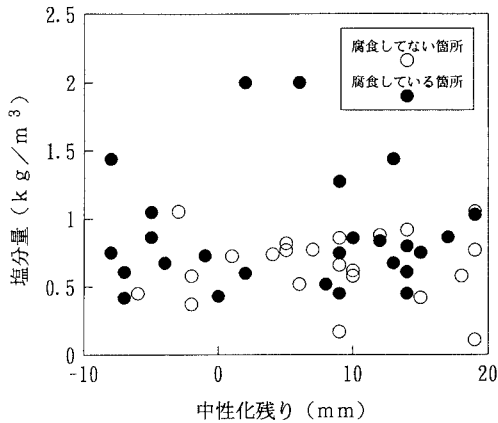


図2 中性化残りと塩分量の関係

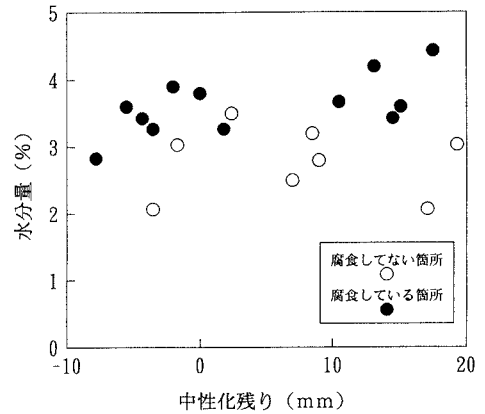


図3 中性化残りと水分量の関係

いほど腐食する傾向を示し、3.5%を超えるとほとんどが腐食している。したがって、腐食は塩分量のみならず、水分量にも大きく影響されることが判る。

3.3 腐食速度

中性化残りが20mm以下の構造物について、塩分量と腐食速度の関係を調べた結果(図4)、全体としては塩分量が多くなるにしたがって腐食速度は大きくなる傾向はあるが、一部には塩分量が低い値でも大きな腐食速度を示すものがある。そこで、塩分量が0.5~1.0kg/m³のものについて、水分量と腐食速度の関係を調べた結果(図5)、水分量と腐食速度には正の相関が認められ、腐食速度は水分の増大に伴って大きくなることが判る。

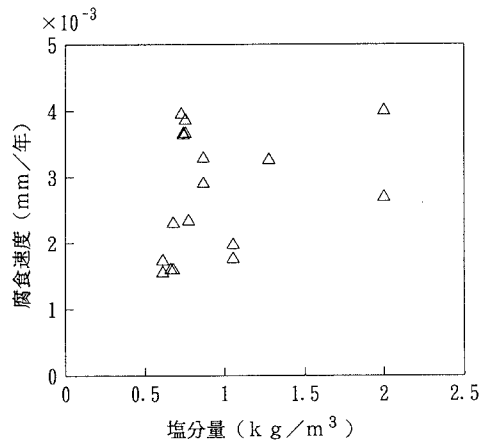


図4 塩分量と腐食速度の関係

4. まとめ

今回行ったコンクリート構造物の鉄筋腐食調査から、以下のことが判った。

- (1) 中性化が進行して中性化残りが20mm以下になると鉄筋腐食割合は著しく大きくなる。
- (2) 中性化残りが20mm以下で、塩分量が1.0kg/m³以上になると、腐食確率が高く、塩分量が0.5~1.0kg/m³の場合でも、水分量が3.5%以上になると、腐食確率は高くなる。
- (3) 腐食速度は、塩分量にも関係するが、塩分量が0.5~1.0kg/m³と比較的少ない範囲では、水分量の増加に伴って確実に大きくなる。

[参考文献]

- 1) 後藤信弘他: 交流インピーダンス法によるコンクリート中の鉄筋腐食に列挙, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 12, 1990

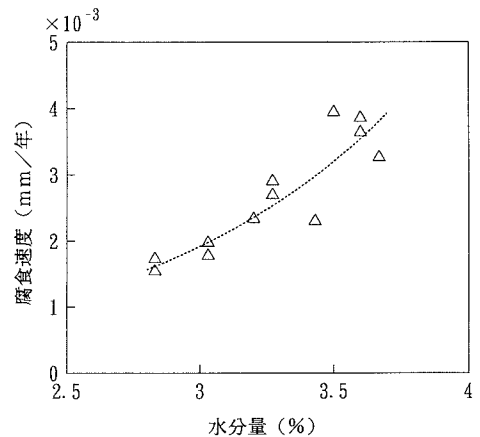


図5 水分量と腐食速度の関係